

ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN DESIGN ALAT PRAKTIKUM KOEFISIEN GAYA GESEK BERBASIS ARDUINO

Hadianti Deliana^{1)*}, Sugianto¹⁾

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA, Jl. Tanah Merdeka No.20, RT.11/RW.2, Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13830

e-mail: serbabu05@gmail.com¹, s.arjo@uhamka.ac.id²

Nomor Handphone: 089516105261

ABSTRAK

Telah dilakukan desain alat praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan kegiatan praktikum yang sulit dan sedikitnya penggunaan alat praktikum. Selain itu, untuk pengembangan media pembelajaran fisika dalam bentuk sebuah produk yaitu alat praktikum berbasis arduino pada materi hukum Newton dengan fokus bahasan Gaya Gesek di Bidang Miring untuk kelas X. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, didapat analisis kebutuhan siswa yaitu dalam proses pembelajaran perlu adanya alat praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Metode penelitian yang di gunakan yaitu penelitian dan pengembangan (*Research And Development*). Pada tahap penelitian dan pengumpulan informasi awal dilakukan kegiatan analisis masalah dan analisis kebutuhan berupa angket. Selanjutnya tahap perencanaan diawali dengan desain alat dan pengembangan format produk awal prototipe dirancang sebagai perwujudan ide dan gagasan yang telah didefinisikan. Pada tahap uji coba awal, media diujikan kepada ahli materi dan ahli media dan kemudian dievaluasi. Berdasarkan studi pendahuluan berupa hasil angket analisis kebutuhan di dapatkan kesimpulan bahwa sekolah belum ada alat praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino. Sehingga penelitian pendahuluan ini akan dilanjutkan untuk mengetahui kelayakan alat praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino.

Kata Kunci: Alat Praktikum, Gaya Gesek, Arduino

ABSTRACT

An arduino-based friction force coefficient practicum design has been designed which is designed to overcome the practical practicum debates and oppose the use of practical tools. In addition, for the development of physics learning media in the form of arduino-based practicum products on Newton's law material with a focus on the Friction Style in the Leaning Field for class X. Based on the results of research that has been done, an analysis of student needs is obtained in the learning process that requires practicum tools of force coefficient Arduino-based friction that can be used as a learning medium. The research method used is research and development. At the research and information gathering stage, a questionnaire needs analysis and analysis of the initial activities are carried out. Furthermore, make a plan in format with tool design and development, create initial products, make prototypes, create designs, and create those that have already been designed. In the initial trials, the media were tested for material experts and media experts and then evaluated. Based on preliminary studies consisting of the results of the analysis of the need to obtain conclusions about schools that do not have practical tools, the coefficient of arduino based friction. Approaching this preliminary research will continue to study the feasibility of the arduino-based friction coefficient practicum tool preliminary research will continue to study the feasibility of an arduino-based friction coefficient practicum tool.

Keywords: Practicum Tools, Friction, Arduino

PENDAHULUAN

Belajar dengan menggunakan alat bantu mengajar adalah serangkaian kegiatan untuk menyampaikan materi yang bertujuan memberikan siswa kesempatan untuk aktif dalam belajar sehingga memungkinkan siswa untuk mendapatkan pengetahuan dan mengembangkan

keterampilan psikomotorik dan meningkatkan kreativitas siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam belajar [1]. Belajar merupakan suatu usaha sadar yang dilakukan untuk merubah pemikiran yang berakibat terhadap pola perilaku seseorang.

Pada proses belajar mengajar, pendidik dituntut harus inovatif agar peserta didik

mendapatkan pengalaman baru dalam proses pembelajaran menjadi menyenangkan. Untuk melihat keberhasilan dalam proses pembelajaran diperlukan media atau alat praktikum yang dapat membantu proses dan hasil belajar yang sesuai dengan taraf berpikir siswa, maka dari itu pendidik harus menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah sesuatu yang sangat penting dalam proses pembelajaran karena dapat menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan belajar [1]. Untuk keberhasilan dalam proses belajar pendidik harus menggunakan media pembelajaran khususnya seperti Alat Praktikum. Alat praktikum pembelajaran adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, minat serta perhatian siswa sehingga proses belajar mengajar terjadi [2]. Terdapat 5 tujuan dari kegiatan praktikum, yaitu: (1) untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah, (2) untuk mengajarkan keterampilan bereksperimen, (3) untuk mengembangkan 'sikap ilmiah' seperti berpikiran terbuka, bersikap objektif, dan kesediaan untuk menanggapi penilaian, (4) dapat mengembangkan keahlian, dan dapat memberikan penilaian, dan (5) untuk memotivasi peserta didik, dengan simulasi yang menarik dan menyenangkan

Hal ini disebabkan belajar dengan menggunakan alat praktik memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat melihat dan membuktikan teori yang dipelajarinya, melalui pengamatan dan percobaan secara langsung. Dampak positif dari penggunaan alat peraga atau alat praktikum salah satunya yaitu melayani dan mempermudah beragam kebutuhan manusia, namun dampak negatif dapat timbul dari teknologi yang memberikan kemudahan membuat semua hal dilakukan secara instan membuat banyak generasi kurang paham konsep dasar ilmu

pengetahuan. Maka hal tersebut menjadi tantangan bagi pendidik untuk dapat menyiapkan generasi yang siap ilmu dan teknologi.

Perkembangan teknologi yang begitu pesat sangat berpengaruh terhadap media pembelajaran di sekolah, sehingga semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hail teknologi dalam proses belajar. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan berbagai perangkat elektronik yang membantu dalam pengembangan alat praktikum. Pada beberapa penelitian alat praktikum yang digunakan perangkat elektronik penting dalam pengembangan media pembelajaran antara lain perangkat kontrol misalnya mikrokontroler, perangkat detektor atau sensor, perangkat display atau LCD, dan perangkat aktuator [3]. Jika rancangan alat praktikum menggunakan berbagai perangkat elektronik tersebut akan menghasilkan data yang lebih efektif, efisien dan memiliki akurasi hasil pengukuran dan visualisasi yang disajikan dalam bentuk digital, dapat terkoneksi dengan perangkat komputer untuk keperluan penyimpanan dan pengolahan data yang lebih baik.

Berdasarkan uraian hasil observasi diatas dapat disimpulkan bahwa adanya peluang untuk dikembangkannya design alat praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino. Hal ini dikarenakan tingkat penggunaan alat praktikum berbasis arduino belum ada yang dikembangkan di sekolah. Dalam penelitian ini peneliti membuat alat praktikum fisika berbasis arduino untuk mengukur koefisien gaya gesek, sudut, jarak, waktu, kecepatan dan percepatan pada materi hukum Newton. Diharapkan alat praktikum fisika yang berbasis sensor arduino dapat memudahkan pendidik dalam menjelaskan konsep sehingga peserta didik antusias dalam mengikuti kegiatan praktikum fisika disekolah.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk meningkatkan proses rancangan instruksional, pengembangan, dan evaluasi yang didasarkan pada situasi pemecahan masalah spesifik yang lain atau prosedur pemeriksaan yang digeneralisasikan. Metode penelitian dan pengembangan atau dalam Bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016). Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Model yang digunakan untuk pengembangan produk adalah model Borg dan Gall. Borg dan Gall menetapkan 10 langkah yang digunakan untuk *Educational Research and Development* (R&D). Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini hanya sampai pada menghasilkan produk akhir-tidak sampai kegiatan pembuatan produk massal. Oleh karena itu, peneliti memperpendek/menyederhanakan langkah-langkah yang ditempuh. Dengan demikian, langkah-langkah yang digunakan untuk penelitian dan pengembangan modul, meliputi:

- a. Penelitian pendahuluan dan informasi collection untuk menganalisis produk media pembelajaran yang akan dikembangkan,
- b. Mengembangkan produk awal
- c. Melakukan validasi ahli,
- d. Melakukan uji coba lapangan, dan
- e. Melakukan revisi produk. [4]

Tahap pertama yang dilakukan adalah studi pendahuluan. Tahap ini terdiri atas studi pustaka, studi lapangan, dan penyusunan produk awal. Dalam studi kepustakaan, dikaji berbagai buku sumber dan hasil penelitian yang relevan. Studi lapangan pada empat SMA di Bekasi dan satu SMA di Jakarta Timur dengan pengisian angket oleh peserta didik kelas X.

Penyusunan produk awal diawali dengan pembuatan rancangan produk yaitu rancangan alat praktikum kemudian dilakukan pengembangan yang sesuai dengan rancangan. Hasil pengembangan yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli untuk dinilai, kemudian alat praktikum direvisi berdasarkan saran dari validator.

Tahap selanjutnya adalah tahap uji coba terbatas. Hasil alat praktikum yang telah direvisi tadi kemudian diuji coba kepada guru fisika dan 30 peserta didik kelas X di SMA A. Uji coba terbatas dilakukan dengan pengisian angket oleh guru dan peserta didik.

Setelah dilakukan uji coba terbatas, tahap terakhir dilakukan revisi terhadap alat praktikum berbasis Arduino berdasarkan saran guru dan peserta didik. Kemudian dari hasil revisi tersebut diperoleh produk akhir.

Spesifikasi alat dan bahan yang digunakan yaitu: Seprangkat alat praktik gaya gesek, Arduino UNO, Ultrasonik, *Limit switch*, Modul *gyroscope*, Motor *stepper*, *Keyped 4x4*, LCD 16x2, Saklar power, Motor *driver stepper*, LED, Jack DC, Balok, Tali, Piringan beban, timbangan, satu set beban, Katrol meja, alas sepatu, dan tombol *Push Button*.

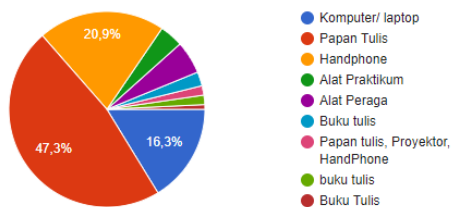
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil studi pendahuluan meliputi hasil studi pustaka dan hasil studi lapangan. Hasil studi pustaka didapatkan dari buku-buku berbagai sumber bacaan yang terkait dengan penelitian ini.

Hasil studi lapangan diperoleh fakta bahwa belum ada guru yang mengembangkan dan menggunakan alat praktikum berbasis Arduino dalam pembelajaran fisika.

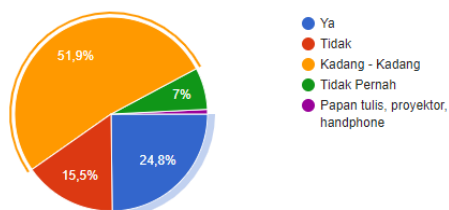
Media pembelajaran yang digunakan masih berupa buku cetak, *powerpoint*, dll. Fakta tersebut sama dengan pendapat peserta didik bahwa belum ada guru yang menggunakan alat praktikum berbasis arduino selama pembelajaran fisika berlangsung. Sehingga guru dan peserta didik merasa butuh untuk dilakukan pengembangan alat praktikum berbasis arduino. Hasil angket analisis kebutuhan yang dilakukan kepada peserta didik yaitu :

Berdasarkan hasil pengumpulan data analisis kebutuhan, pendidik masih menggunakan media papan tulis dalam proses pembelajaran dengan jumlah persentase 48,9 % Hasil tersebut dapat dilihat pada diagram lingkaran pada Gambar 1.



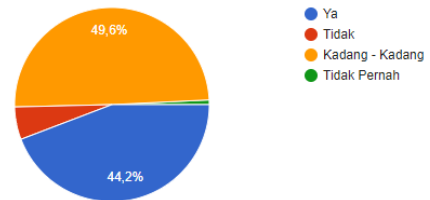
Gambar 1. Diagram media yang digunakan dalam pembelajaran

Data pada gambar 2 peserta didik melakukan praktikum di laboratorium, diperoleh hasil bahwa sebanyak 24,8% menjawab Sangat Ya, 15,5% menjawab Tidak, 51,9% menjawab Kadang – Kadang, dan 7% menjawab tidak pernah.



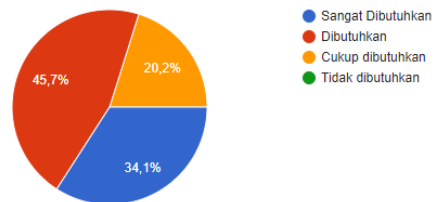
Gambar 2. Diagram melakukan praktikum di laboratorium

Data pada gambar 3 pendidik menggunakan alat bantu dalam praktikum, diperoleh hasil bahwa sebanyak 44,2% menjawab Sangat Ya, 5,4% menjawab Tidak, 49,6% menjawab Kadang – Kadang, dan 0,8% menjawab tidak pernah.



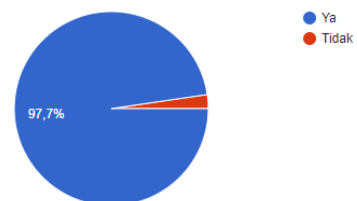
Gambar 3. Diagram menggunakan alat bantu dalam praktikum

Data pada gambar 4 peserta didik membutuhkan alat praktikum, diperoleh hasil bahwa sebanyak 34,1% menjawab Sangat Dibutuhkan, 45,7% menjawab Dibutuhkan, 20,2% menjawab Cukup dibutuhkan.



Gambar 4. Diagram membutuhkan alat Praktikum

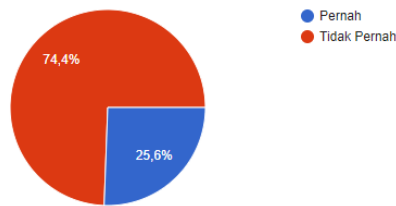
Data pada gambar 5 alat praktikum memudahkan dalam pemahaman konsep, diperoleh hasil bahwa sebanyak 97,7% alat praktikum membantu memudahkan pemahaman konsep, dan sebanyak 2,3 menjawab tidak.



Gambar 5. Diagram alat praktikum memudahkan dalam pemahaman konsep

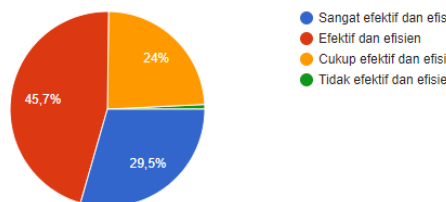
Data pada gambar 6 peserta didik melakukan praktikum keofisein gaya gesek,

diperoleh hasil bahwa sebanyak 74,4% melakukan alat praktikum koefisien gaya gesek, dan sebanyak 25,6% tidak pernah melakukan praktikum koefisien gaya gesek .



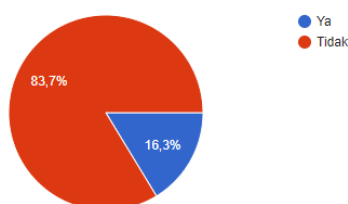
Gambar 6. Diagram melakukan alat praktikum koefisien gaya gesek.

Data pada gambar 7 pembelajaran menjadi efektif dan efisiensi jika menggunakan alat praktikum , diperoleh hasil bahwa sebanyak 29,5% menjawab sangat efektif dan efisien, 45,7% menjawab Efektif dan efisien, 24% menjawab Cukup efektif dan efisien, dan 0,8% menjawab Tidak efektif dan efisien.



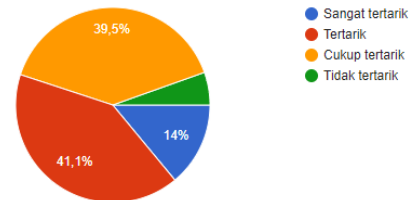
Gambar 7. Diagram pembelajaran menjadi efektif dan efisien jika menggunakan alat praktikum

Data pada gambar 8 peserta didik mengetahui sensor arduino, diperoleh hasil bahwa sebanyak 83,7% jika sensor arduino membantu dalam kegiatan praktikum, dan sebanyak 16,3% jika sensor arduino tidak membantu dalam kegiatan praktikum.



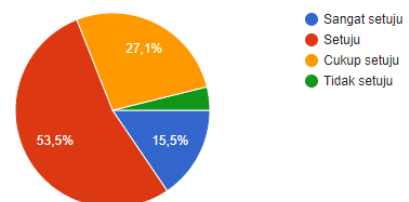
Gambar 8. Diagram mengetahui sensor arduino membantu kegiatan praktikum

Data pada gambar 9 peserta didik tertarik dengan alat praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino, diperoleh hasil bahwa sebanyak 14% menjawab sangat tertarik, 41,1% menjawab tertarik, 39,5% menjawab cukup tertarik, dan 5,4% menjawab tidak tertarik.



Gambar 9. Diagram tertarik alat praktikum berbasis sensor arduino

Data pada gambar 10 peserta didik setuju kegiatan praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino, diperoleh hasil bahwa sebanyak 15,5% menjawab sangat setuju, 53,5% menjawab setuju, 27,1% menjawab cukup setuju, dan 3,9% menjawab tidak setuju.



Gambar 10. Diagram setuju kegiatan praktikum koefisein gaya gesek berbasis arduino.

Diperoleh hasil bahwa sebanyak 15,5% menjawab sangat setuju, 53,5% menjawab setuju, 27,1% menjawab cukup setuju, dan 3,9% menjawab tidak setuju.

PENUTUP

Alat praktikum koefisien gaya gesek berbasis arduino ini dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam belajar materi fisika. Alat praktikum dilengkapi dengan sensor-sensor arduino sesuai dengan rancangan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada lima SMA yang berada di Jakarta

Timur, dan Bekasi Utara diperoleh hasil bahwa peserta didik belum pernah menggunakan alat praktikum berbasis arduino. Sehingga peserta didik membutuhkan alat praktikum berbasis arduino yang dapat membantu mereka dalam kegiatan praktikum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai ungkapan rasa syukur dengan telah selesainya penelitian ini, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orangtua, keluarga, Dra. Imas Ratna Ermawaty, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Prof Dr.Hamka, Sugianto, S.Si., M.Si, M.M.Si selaku Dosen Pembimbing, dan kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mensupport selama melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. S. Wahyuni and D. Rosana, "Physics Props Development based on Personal Desk Laboratory System to Improve Creative Thinking Ability and Students' Scientific Attitude," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1233, no. 1, 2019.
- [2] A. Wicaksono and I. N. Rifai, "Pembuatan Alat Peraga Pendidikan Fisika Sub Materi Gerak Jatuh Bebas Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," pp. 440–447.
- [3] M. C. Kause, "Rancang Bangun Alat Peraga Fisika Berbasis Arduino (Studi Kasus Gerak Jatuh Bebas)," *Cyclotron*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [4] Muji, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Keterampilan Membaca Model Pembelajaran Kontekstual," *Pancaran*, vol. 4, pp. 1–14, 2014.